إختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية		
المستوى السنة الثالثة رياضيات + علوم تجريبية	2021/03/01	المدة : 2 سا

التمرين الأول (8 نقاط)

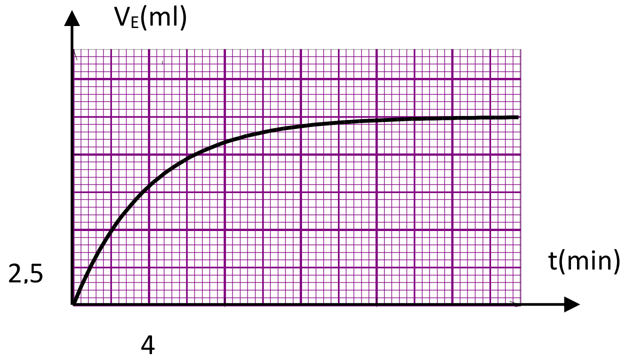
نمزج في اللحظة t=0 محلولا S_1 حجمه V_1= 50ml من ماء جافيل ($Na^+ + ClO^-$) تركيزه المولي C_1 مع محلولا S_2 حجمه V_2=50ml من يود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي C_2 في وسط حامضي

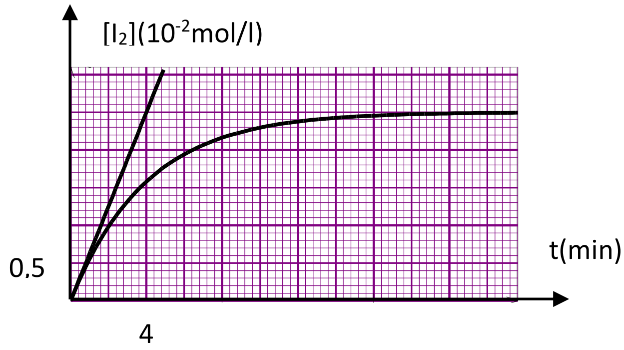
ننمذج التحول الكيميائي بمعادلة التفاعل التالية :

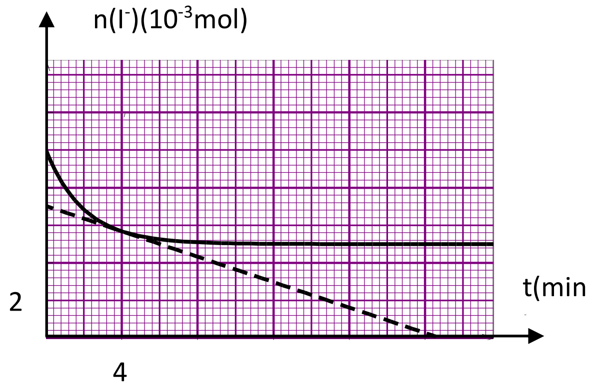
$$ClO^- + 2I^- + 2H^+ = Cl^- + I_2 + H_2O$$

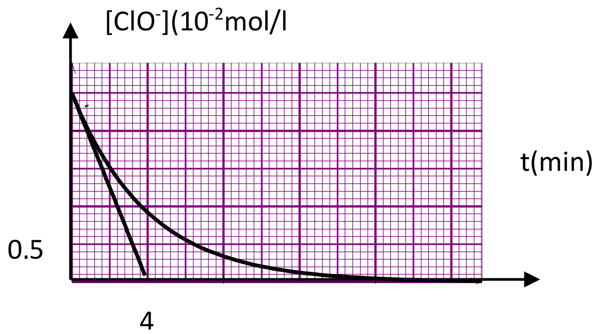
نقسم المزيج في 10 أنابيب إختبار و نضع هذه الانابيب في حمام مائي درجة حرا ترته ثابتة 40°C .

نتابع هذا التحول الكيميائي زمنيا عن طريق المعايرة اللونية باستخدام محلول ثيو كبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي C_3 الذي يتفاعل مع ثنائي اليود . نسجل الحجم اللازم للتكافؤ V_E . تمكنا من رسم البيانات التالية









1/ أنشىء جدول تقدم التفاعل

2/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما ($S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$) , (I_2 / I^-)

3/ بالاعتماد على نقطة التكافؤ أوجد العلاقة بين تقدم التفاعل x_t و التركيز C_3 و حجم التكافؤ V_E

4/ إعتمادا على المنحنيات البيانية :

4.1/ أوجد التركيز المولي الابتدائي للمتفاعلين C_1 و C_2

4.2/ أثبت أن المزيج ليس في شروط ستوكيومتري

4.3/ إستنتج المتفاعل المحد و قيمة التقدم الاعظمي x_{max}

4.4/ أعطى التركيب المولي للمزيج التفاعلي في نهاية التفاعل

4.5/ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أثبت أن : $n(I^-)_{1/2} = \frac{n_0(I^-)}{2} + \frac{n_f(I^-)}{2}$, $[I_2]_{1/2} = \frac{[I_2]_f}{2}$

أحسب قيمة $t_{1/2}$

4.6 / أحسب تركيز C_3 لثيوكبريتات الصوديوم

4.7/ عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أثبت أن انها تكتب على الشكل : $v_{vol} = \frac{d[I_2]}{dt}$

4.8/ أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة t=0 ثم إستنتج سرعة التفاعل و سرعة إختفاء شوارد ClO^- في تلك اللحظة

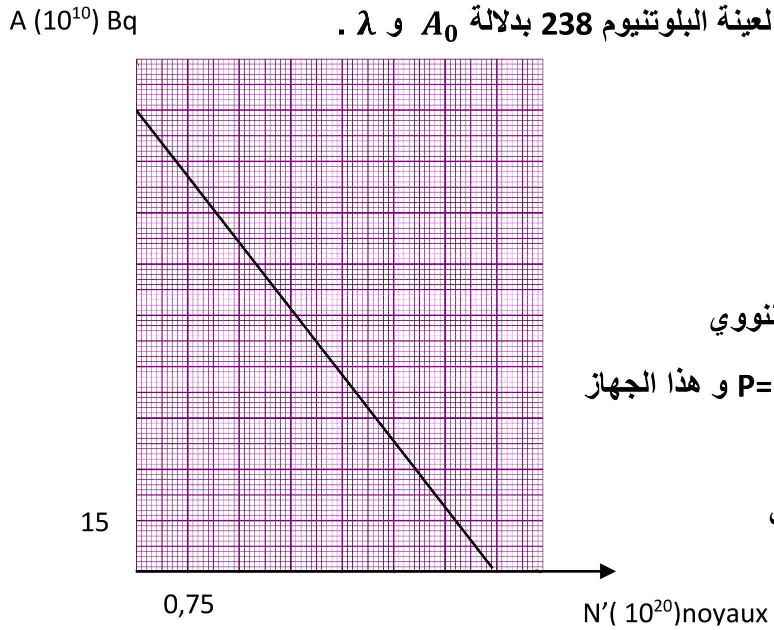
<u>التمرين الثاني(6 نقاط)</u>

أول جهاز منظم للنبض القلبي كان يعمل بمولد (pile) طاقته منتهية و لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة جدا هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتنيوم 238 ذات ثابت الاشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234 .

1/ أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتنيوم 238

2/ البيان المعطى يمثل النشاط الاشعاعي A لعينة من البلوتنيوم موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الانوية المتفككة N’

أ/ أوجد العلاقة بين النشاط الاشعاعي و عدد الانوية المتفككة لعينة البلوتنيوم 238 بدلالة A_0 و λ .



ب/ باستغلال البيان حدد

- **النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0**
- **ثابت التفكك λ لنواة البلوتنيوم 28**
- **عدد الانوية N_0 لعينة البلوتنيوم 238**

3/ أحسب الطاقة المحررة الكلية ناتجة عن هذا التفاعل النووي

4/ إذا كانت إستطاعة هذا المولد الكهربائي هي P= 0,56W و هذا الجهاز يعمل بمردود r=60%

أوجد المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات

$^{4}_{2}He$	$^{234}_{92}U$	$^{238}_{94}Pu$	رمز النواة
4.0015	233,99394	237,9995	الكتلة بـ uma

<u>التمرين الثالث (6 نقاط)</u>

في حصة للاعمال المخبرية إقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثل في الشكل لدراسة ثنائي القطب RC . تتكون الدارة من العناصر الكهربائية التالية

مولد توتره الكهربائي ثابت E =12V . ناقلان مقاومتهما R=R’ = 5kΩ

مكثفة (غير مشحونة) سعتها C=1,0µF

1/ نجعل البادلة في اللحظة t=0 على الوضع (1)

1.1/ ماذا يحدث للمكثفة

2.1/ كيف يمكن عمليا مشاهدة التطور الزمني للتوتر الكهربائي u_{AB}

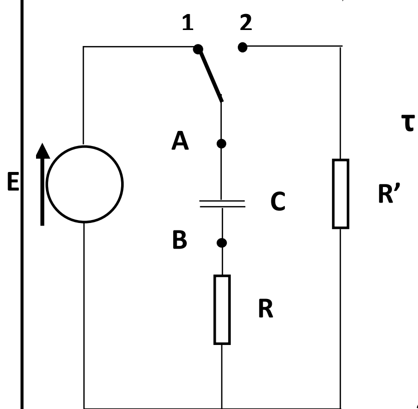
3.1 / بين أن المعادلة التفاضلية التي تحكم إشتغال الدارة الكهربائية عبارتها : $RC\frac{du_{AB}}{dt}+u_{AB} = E$

4.1/ أعط عبارة الثابت المميز للدارة و بين باستعمال التحليل البعدي أنه يقدر بالثانية في النظام الدولى للوحدات SI

5.1 / بين أن المعادلة التفاضلية السابقة (1- جـ) تقبل العبارة $u_{AB} = E(1 - e^{-t/\tau})$ حلا لها

6.1/ أرسم شكل المنحنى البياني الممثل للتوتر الكهربائي $u_{AB} = f(t)$ و بين كيفية تحديد τ

7.1/ قارن بين قيمة التوتر u_{AB} في اللحظة t = 5τ و E . ماذا تستنتج



2/ بعد إنتهاء من الدراسة السابقة نجعل البادلة في الوضع 2

1.2/ ماذا يحدث للمكثفة

2.2/ أحسب قيمة الطاقة الاعظمية في الدارة الكهربائية

3.2/ ما هي الطاقة المحولة بفعل جول في اللحظة $t=\frac{\tau}{2}$

2.4/ أوجد اللحظة التي تكون فيها الطاقة المخزنة تساوي إلى الربع من طاقتها الاعظمية

تصحيح الاختبار في مادة العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة ع ت + ر

التمرين الأول

1/ جدول التقدم

ClO^-	+	$2I^-$	+	$2H^+$	=	Cl^-	+	I_2	+	H_2O
n_1		n_2		بعض		0		0		
n_1-x		n_2-2x				x		x		
n_1-x_f		n_2-2x_f				x_f		x_f		

2/ كتابة معادلة المعايرة

$2S_2O_3^{2-}$	+	I_2	=	$S_4O_6^{2-}$	+	$2I^-$
n_1		n_2		0		0
n_1-2x_E		n_2-x_E		x_E		x_E

3/ عند نقطة التكافؤ المزيج يكون ستيومترياً أي: $\frac{n_1}{2}=\frac{n_2}{1}$ حيث $n_1= n(S_2O_3^{2-}) = C_3V_E$ و $n_2 = n(I_2) = x$ (من جدول التقدم)

أي $x = \frac{1}{2}C_3V_E$ حيث $\frac{1}{2}C_3V_E$ يكافؤ حجم 10ml . المزيج التفاعلي حجمه 100ml.

$\frac{1}{2}C_3V_E$	→	10ml
x	→	100 ml

$x= 5C_3V_E$

4/ $n(I^-) = C_2V_2 = 10mmol$ من البيان. و $V_2=50ml$ بعد الحساب نجد $C_2 = 0.2mol/l$

$[ClO^-] = \frac{C_1V_1}{V_T}$. من البيان $[ClO^-] = 2.5\ 10^{-2}mol/l$ و بعد الحساب نجد $C_1 = 0.05mol/l$

إذا كان المزيج ستوكيومتري: $\frac{n_1}{1}=\frac{n_2}{2}$. بعد التعويض نجد أن المزيج ليس في الشروط ستكيومتري

$n_1 - x_f = 0$. أو $n_2 - 2x_f = 0$ بعد التعويض بالقيم نجد $x_f = 2.5\ 10^{-3}$ mol منع المتفاعل المحدهو ClO^-

4/ $n(ClO^-)_f = n_1 - x_f = 0$, $n(I^-) = n_2 - 2x_f = 5.10^{-3}mol$, $n(Cl^-)_c = 2.5\ 10^{-3}mol$, $n(I_2) = x = 2.5\ 10^{-3}mol$

زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي

$t_{1/2} = 2min$

$C_3 = \frac{X}{5V_E} = \frac{2.5\ 10^{-3}}{5.12.5\ .10^{-3}}$ $x=5C_3V_E$ =0.04mol/l

نعرف السرعة الحجمية كما يلي : هو مقدار تغير تقدم التفاعل في وحدة الزمن الموجودة في وحجة الحجوم

$V_{VOL} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$, $n(I_2) = x$, $= \frac{d[I_2]}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d([I_2]V)}{dt}$ $v_{VOL} = \frac{1}{V}\frac{dn(I_2)}{dt}$

$V_{VOL} = tg\alpha = 1.25\ 10^{-3}mol/l.min$

سرعة التفاعل: $v = \frac{dx}{dt}$ $v = V_Tv_{vol} = 0.1 x1.25\ 10^{-3} = 1.25\ 10^{-4}mol/mil.$

$V(ClO^-) = -\frac{dn(ClO^-)}{dt} = \frac{dx}{dt} = 1.25\ 10^{-4}mol/min$

التمرين الثاني

نعلم أن $NA = \lambda$ حيث N هو عدد الانوية المتبقة و من جهة أخرى نعلم أن $N_0 = N + N'$ حيث N' هو عدد الانوية المتفككة و منه $N = N_0 - N'$

$A = \lambda N = \lambda (N_0 - N') = -\lambda N' + \lambda N_0$ المنحنى البياني من الشكل $y = ax + b$ حيث a معامل التوجيه يمثل $-\lambda$ و b هو A_0

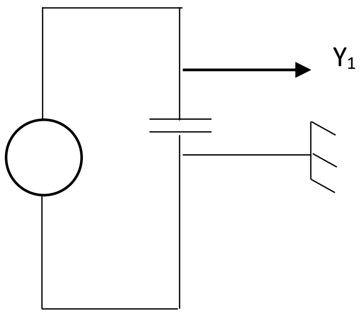
من البيان $\lambda = tg\alpha = 25.71\ 10^{-10}s^{-1}$ = - 25.71 10^{-10} s^{-1}

$A_0 = \lambda N_0$ و منه $N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$ $N_0 = 5.25\ 10^{20}noy$

الطاقة المحررة $E_{Lib} = (m_f - m_i) C^2 = 3.78$ MeV

$E_{TIIB} = 3.78\ .5.25\ 10^{20} = 19.84\ 10^{20}$ MeV $= 19.84\ 10^{20}\ .1.6\ 10^{-13} = 31.74\ 10^7$ j

$r = \frac{E_{ele}}{E_{Nu}}$ $E_{ele} = r.E_{Nuc} = 0.6 .31.74\ 10^7 = 19.04\ 10^7 j$



$P = \frac{E_{ele}}{t}$ $t = \frac{E_{ele}}{P} = \frac{19.04\ 10^7}{0.56} = 3.8\ 10^8 s = 10.78 ans$

<u>التمرين الثالث</u>

1/ شحن المكثفة 2/ نوصل الراسم الاهتزاز المهبطي الى طرفي المكثفة كما هو موضح في الرسم

بتطبيق قانون جمع التوترات $E = u_R + u_c = Ri + u_c = RC\frac{du_c}{dt} + u_c$

τ (s) = RC . $u_c = E (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ لما $t = 5\tau$ $u_c = E (1 - e^{-5}) = 0.993E$

لما $t = 5\tau$ E يساوي بتقريب إلى E

2/ البادلة في الوضع 2

التفريغ المكثفة

$E_C = \frac{1}{2} C u_c^2$ الطاقة الاعظمية لما $u_c = E$, $E_C = 72\mu j$

الطاقة المخزنة لما $t = \frac{}{2}$ $E_C = 0.26\ \mu\ j$ و منه الطاقة المحولة بفعل جول هي $0.72 - 0.26 = 0.46\mu\ j$

$t = \tau\ \ln 2$